



# Faculté d'ingénierie biologique, agronomique et environnementale

## AGRO

BIR1310

Phénomènes de transfert

[45h+15h exercices] 4.5 crédits

Cette activité se déroule pendant le 1er semestre

**Enseignant(s):** Michel Giot  
**Langue d'enseignement :** français  
**Niveau :** cours de 1er cycle

### Objectifs (en terme de compétences)

Compréhension des lois de conservation de la masse, de la quantité de mouvement et de l'énergie et de leurs formulations mathématiques (formulation locale, formulation 1D, régime permanent, #) ; connaissance des lois de fermeture (viscosité, conduction de la chaleur, coefficient de diffusion) ; capacité de résoudre des problèmes classiques d'écoulements et de transfert de chaleur ; familiarisation avec les ordres de grandeur, les technologies associées (pompes, échangeurs de chaleur,#) et l'instrumentation de mesure (tube de Pitot, mesures de débit, psychromètre#) ; capacité d'aborder des applications diverses grâce à une connaissance de base de la modélisation des phénomènes de conduction, convection, rayonnement, turbulence, diffusion, vaporisation, #Cet enseignement doit servir de base à de nombreux enseignements orientés vers les applications à l'art du bio-ingénieur.

### Objet de l'activité (principaux thèmes à aborder)

L'enseignement alterne cours magistraux et séances d'exercices en petits groupes de manière à confronter l'étudiant à l'application directe de la matière vue.

Le cours comprend les chapitres suivants : Cinématique des fluides - Conservation de la masse - Loi de la quantité de mouvement - Energie cinétique et énergie mécanique - Conservation de l'énergie - Fermeture du système d'équations - Viscosité - Equation de Navier-Stokes - Ecoulements laminaires - Couche limite - Turbulence - Coefficients de frottement - Pertes de charge singulières - Pompes - Mesure de la pression et du débit - Propagation de la chaleur par conduction - Convection forcée, convection naturelle - Analyse dimensionnelle - Conduction instationnaire - Echangeurs de chaleur - Rayonnement - Ebullition, condensation - L'air humide - Diffusion moléculaire dans les systèmes binaires simples - Coefficient de transfert de masse.

L'enseignement alterne cours magistraux et séances d'exercices en petits groupes de manière à confronter l'étudiant à l'application directe de la matière vue.

### Résumé : Contenu et Méthodes

Le contenu du cours comporte les chapitres suivants : cinématique, conservation de la masse, loi de la quantité de mouvement, équation de Bernoulli et équation de l'énergie mécanique, conservation de l'énergie, viscosité, équation de Navier-Stokes, écoulements laminaires : plaque plane, conduite cylindrique et écoulement entre deux cylindres en rotation, analyse dimensionnelle et similitude, écoulement autour d'une petite sphère, notion de couche limite, notion de turbulence, coefficients de frottement, calcul des pertes de charge, débit critique, mesures de pression et de débit, transfert de chaleur par conductibilité : paroi plane, paroi cylindrique, câble électrique, réaction chimique, convection forcée et convection naturelle, conduction en régime transitoire, coefficients de convection, échangeurs de chaleur, diffusion, lois de Fick, système binaire, l'air humide, principes de climatisation. Il s'accompagne de séances d'exercices qui familiarisent l'étudiant avec la manipulation des concepts abordés et avec les ordres de grandeurs.

### Autres informations (Pré-requis, Evaluation, Support, ...)

**Evaluation :** Examen écrit d'exercices en fin de quadrimestre et examen oral en session portant sur le contenu théorique

**Support :** ouvrage en cours de nouvelle édition ; recueil des solutions de tous les exercices ; diapositives disponibles sur le site web de l'unité de l'enseignant: <http://www.term.ucl.ac.be/cours/overview.html>

**Autres crédits de l'activité dans les programmes**

<b>BIR21/A</b>	Première année du programme conduisant au grade de bio-ingénieur (Agronomie)	(4.5 crédits)	Obligatoire
<b>BIR21/C</b>	Première année du programme conduisant au grade de bio-ingénieur (Chimie)	(4.5 crédits)	Obligatoire
<b>BIR21/E</b>	Première année du programme conduisant au grade de bio-ingénieur (Environnement)	(4.5 crédits)	Obligatoire